

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-307657

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

G06F 13/00

H04L 12/66

(21)Application number : 2000-070799

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 14.03.2000

(72)Inventor : LAMBERTON MARC
LEVY ABEGNOLL ERIC
SECONDO PIERRE
THUBERT PASCAL

(30)Priority

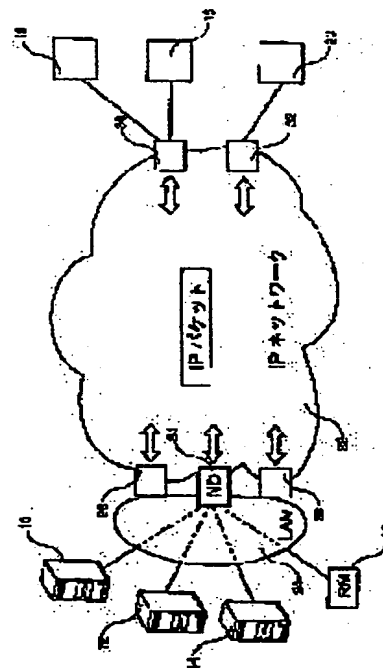
Priority number : **99 99480015** Priority date : **30.03.1999** Priority country : **EP**

(54) ROUTER MONITOR SYSTEM FOR DATA TRANSMISSION SYSTEM USING NETWORK DISPATCHER FOR HOST CLUSTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a data transmission system which exchanges packetized data through an IP network as a medium between an arbitrary IP host in a cluster of IP hosts and a plurality of workstations.

SOLUTION: Each IP host has at least an IP layer and a network layer. The IP host is connected to the IP network by a pair of routers 26 and 28 and a network dispatcher 34, through a layer-2 network 24 as the interface of the IP network 22. The network dispatcher 34 receives all incoming flows from workstations and dispatches them between host clusters. This system includes a monitor device including a means which is included in the host cluster and monitors at least the availability of the routers and a means which broadcasts availability information on the routers to individual hosts in the host cluster through the network dispatcher.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-307657
(P2000-307657A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00	3 5 1 N
H 0 4 L 12/66		H 0 4 L 11/20	B

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-70799 (P2000-70799)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(31) 優先権主張番号 9 9 4 8 0 0 1 5 . 9

(32) 優先日 平成11年3月30日 (1999.3.30)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 マルク・ランベルトン

フランス国06600、アンティープ、ルート・ドゥ・サン・ジャン 981

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

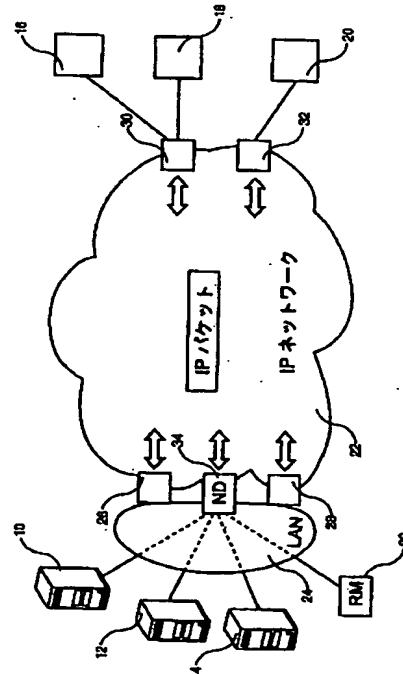
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホスト・クラスタのためのネットワーク・ディスパッチャを利用するデータ伝送システムにおけるルータ監視システム

(57) 【要約】

【課題】 IPホスト (10, 12, 14) のクラスタのうちの任意のIPホストと複数のワークステーション (16, 18, 20) との間でIPネットワーク (22) の媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムを提供する。

【解決手段】 各IPホストは少なくともIP層及びネットワーク層を有する。各IPホストは、一組のルータ (26, 28) によって及びネットワーク・ディスパッチャ (34) によって、前記IPネットワーク (22) のインターフェースとなる層2ネットワーク (24) を介して前記IPネットワークに接続される。ネットワーク・ディスパッチャ (34) は前記ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらを前記ホスト・クラスタの間でディスパッチするように働く。そのシステムは、前記ホスト・クラスタに含まれ、少なくとも、前記ルータの可用性を監視するための手段と前記ネットワーク・ディスパッチャを介して前記ホスト・クラスタの各ホストに前記ルータの可用性情報をブロードキャストするための手段とを含む監視装置 (36) を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】各々が少なくとも IP 層及びネットワーク層を有する IP ホスト (10, 12, 14) のクラスタのうちの任意の IP ホストと複数のワークステーション (16, 18, 20) との間で IP ネットワーク (22) の媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムにして、各 IP ホストは、一組のルータ (26, 28) によって、及び前記ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらを前記ホスト・クラスタの間でディスパッチするためのネットワーク・ディスパッチャ (34) によって、前記 IP ネットワーク (22) のインターフェースとなる層 2 ネットワーク (24) を介して前記 IP ネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、前記ホスト・クラスタに含まれ、少なくとも、前記ルータの可用性を監視するための手段と前記ネットワーク・ディスパッチャを介して前記ホスト・クラスタの各ホストに前記ルータの可用性情報をブロードキャストするための手段とを含む監視装置 (36) を含むデータ伝送システム。

【請求項 2】前記監視装置 (36) は前記ホスト・クラスタ (10, 12, 14) の 1 つに組み込まれることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 3】前記ルータの可用性を監視するための手段はすべての前記候補ルータ (26, 28) にユニキャスト ARP リクエストを送ることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 4】すべての前記候補ルータ (26, 28) に対する前記ユニキャスト ARP リクエストは 1 秒及び 10 秒の間に含まれる周期を基準に送られることを特徴とする請求項 3 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 5】前記ルータの可用性に関する情報をブロードキャストするための手段はリクエストされているルータの IP アドレスを表すブロードキャストされた MAC レベル及び前記ルータの可用性に関する情報を送ることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の 1 つに記載のデータ伝送システム。

【請求項 6】前記ルータの可用性に関する情報はこの 1 つが応答し多時且つ使用可能である時、前記ルータの MAC アドレスであることを特徴とする請求項 5 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 7】前記 IP ホスト (10, 12, 14) は、前記リクエストされているルータの MAC アドレスを受信した時、それらの ARP テーブルを更新することを特徴とする請求項 6 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 8】前記ルータの可用性に関する情報は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、前記ルータの MAC アドレスのオール・ゼロのようなデフォルト値であることを特徴とする請求項 5 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 9】前記 IP ホスト (10, 12, 14) は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、対応するエントリを除去すること又は前記デフォルト値を書くことによってそれらの ARP テーブルを更新することを特徴とする請求項 8 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 10】前記リクエストされているルータは、それが前記ルータ監視装置 (36) からの 1 つの行における 3 つの監視リクエストに応答しない時、使用不可能であると見なされることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載のデータ伝送システム。

【請求項 11】各々が少なくとも IP 層及びネットワーク層を有する IP ホスト (10, 12, 14) のクラスタのうちの任意の IP ホストと複数のワークステーション (16, 18, 20) との間で IP ネットワーク (22) の媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムであって、各 IP ホストは、一組のルータ (26, 28) によって、及び前記ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらを前記ホストのクラスタの間でディスパッチするためのネットワーク・ディスパッチャ (34) によって、前記 IP ネットワーク (22) のインターフェースとなる層 2 ネットワーク (24) を介して前記 IP ネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、候補ルータの可用性を決定する方法にして、ユニキャスト ARP リクエストがすべての候補ルータに定期的に送られ、しかる後、ブロードキャストされた MAC レベルがそれらに対するすべての IP ホストに伝送されて可用性に関するルータ情報でもってそれらの ARP テーブルを更新することを特徴とする方法。

【請求項 12】前記ルータの可用性に関する情報はこの 1 つが応答した時且つ使用可能である時、前記ルータの MAC アドレスであることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】前記 IP ホスト (10, 12, 14) は、前記リクエストされているルータの MAC アドレスを受信した時、それらの ARP テーブルを更新することを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】前記ルータの可用性に関する情報は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、前記ルータの MAC アドレスのオール・ゼロのようなデフォルト値であることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】前記 IP ホスト (10, 12, 14) は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、対応するエントリを除去すること又は前記デフォルト値を書くことによってそれらの ARP テーブルを更新することを特徴とする請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】前記リクエストされているルータは、それが前記ルータ監視装置 (36) からの 1 つの行における 3 つの監視リクエストに応答しない時、使用不可能であると見なされることを特徴とする請求項 14 又は 15

に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IPホスト・システム用のデフォルト・ルータにおいて高い可用性及び付加平衡を得るための新規な方法に関し、特に、ホストのクラスタに対するネットワーク・ディスパッチャを利用してそのようなシステムを監視するルータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】種々の発信元からのデータが固定長又は可変長のパケット又はデータグラムに切断されるというパケット交換技法によって動作するいくつかのタイプのデジタル・ネットワークが世界中にインストールされている。それは、世界のどこかに設置されたソース・ホストとターゲット・ホストとの間でトラフィックを編成する可能性を最適化するために（例えば、いわゆるルータを介して）相互接続される必要がある。これは、いわゆるインターネットワーキングを使用することによって可能にされる。

【0003】インターネットワーク（インターネットとも呼ばれる）ファシリティは、連携したホスト・コンピュータがインターネットワークにまたがってリソースを共用することを可能にするために開発された伝送制御プロトコル／インターネット・プロトコル（TCP/IP）のような一組のネットワークング・プロトコルを使用する。TCP/IPは、インターネット・プロトコル（IP）スイートと呼ばれる一組のデータ通信プロトコルである。TCP及びIPは周知のプロトコルであるので、そのプロトコル・ファミリー全体を参照するためにTCP/IPという用語を使用することが一般的になっている。TCP及びIPは、このスイートにおけるプロトコルのうちの2つである。そのスイートにおける他のプロトコルは、ユーザ・データグラム・プロトコル（UDP）、アドレス解決プロトコル（ARP）、リアル・タイム・プロトコル（RTP）等である。

【0004】従って、インターネットは、TCP/IPを使用し、ルータによって接続された異種の独立したネットワークの集合体であってもよい。インターネットに対する管理責任（例えば、IPアドレス及びドメイン名を割り振るといった責任）は単一のネットワーク（LAN）内にあるか又は複数のネットワークに分散されることが可能である。

【0005】ソース・ホストからIPネットワークを介して特定のIP宛先へのデータの通信が確立されなければならない時、そのネットワークにおけるこの宛先への第1ホップ・ルータを決定するための数多くの方法がある。これらは、ルーティング情報プロトコル（RIP）又はオープン最短パス・ファースト（OSPF）バージョンのようなダイナミック・ルーティング・プロトコル

を走らせること（或いは、スヌープすること）、ICMPルータ・ディスカバリ・クライアントを走らせること、或いは静的に構成されたデフォルト・ルートを使用することを含んでいる。

【0006】すべてのエンド・ホスト上でダイナミック・ルーティング・プロトコルを走らせることは、管理オーバーヘッド、処理オーバーヘッド、セキュリティ上の懸念、又は、或るプラットフォームに対するプロトコル実装の欠如を含む数多くの理由で実施不可能であることがある。ネイバ又はルータ・ディスカバリ・プロトコルは、ネットワークにおけるすべてのホストによる能動的な参加を必要とすることがあり、それは、多数のホストにもかかわらずプロトコル・オーバーヘッドを減少させるための大きなタイム価値に通じる。これは、結果として、受容し得ないほど長い「ブラック・ホール」期間を導き得る、失った（即ち、死んだ）ネイバの検出においてかなりの遅れを生じ得る。

【0007】静的に構成されたデフォルト・ルートの使用は極めて一般的であり、それはエンド・ホストにおける構成及び処理オーバーヘッドを最小にし、仮想的にはすべてのIP実装によってサポートされる。このオペレーション・モードは、一般に、エンド・ホストIPアドレス及びデフォルト・ゲートウェイに対する構成を提供する動的ホスト構成プロトコル（DHCP）が展開されるので、持続しそうである。しかし、これは1つの障害点を生じる。デフォルト・ルータの喪失の結果、使用し得る如何なる代替えのパスも検出することができないエンド・ホストをすべて分離するという破滅的な事象が生じる。

【0008】この問題を解決するための1つの方法は、ホストが単一のルータを使用しているように見えること及びたとえそれらが使用している実際の第1ホップ・ルータが障害を生じても接続を維持しているように見えることを可能にすることである。多数のルータがこのプロトコルに参加し、単一の仮想ルータの幻影を一斉に生じる。そのプロトコルは、それらのルータの1つ及びその1つだけが仮想ルータに代わってパケットを送ることを保証する。エンド・ホストは自分のパケットを仮想ルータに送る。パケットを送るルータはアクティブ・ルータとして知られている。アクティブ・ルータが障害を生じた場合、それを置換するために待機ルータが選択される。そのプロトコルは、参加ルータに関するIPアドレスを使用してアクティブ・ルータ及び待機ルータを決定するためのメカニズムを提供する。アクティブ・ルータが障害を生じた場合、待機ルータは、ホストの接続における大きな中断なしに引き継ぐことができる。

【0009】もう1つの同様の方法は、静的なデフォルト経路指定環境に固有の1つの障害点を除去するように設計された仮想ルータ冗長プロトコル（VRRP）を使用することである。VRRPは、仮想ルータに対する賢

任をLANにおけるVRRPルータの1つに動的に割り当てる選択プロトコルを指定する。仮想ルータと関連するIPアドレスを制御するVRRPルータはマスタと呼ばれ、これらのIPアドレスに送られたパケットを送る。その選択プロセスは、マスタが使用不可能になった場合、転送責任における動的なフェイル・オーバー(fail-over)を提供する。そこで、LANにおける仮想ルータのIPアドレスはいずれも、エンド・ホストによってデフォルト第1ホップ・ルータとして使用可能である。VRRPを使用することから得られる利点は、すべてのエンド・ホストにおけるダイナミック・ルーティングの構成又はルータ検出プロトコルを必要とすることなく可用性の高いデフォルト・パスが得られることである。

【0010】残念なことに、上記の2つの解決方法は、ARPに適合したルータしか使用されないの、所与のホストのトラフィックに対する負荷平衡を提供することができない。更に、顧客は、そのような機能を可能にするようにそれらの主要なルータ構成を変更しながらない。

【0011】IBM社のヨーロッパ特許出願第99480017、5号では、IPソース・ホストは、一組の候補デフォルト・ルータの中から1つのルータを動的に選択するための新たな層をIP層とネットワーク層との間に具備し、それによって負荷平衡及び高い可用性を保証している。

【0012】残念なことに、ネットワーク・ディスパッチャがホストのクラスタに対するフロント・エンドとして使用されるという構成の場合、ホストは、候補ルータからのパケットとは反対に、ARPリクエストに回答してネットワーク・ディスパッチャから着信パケットをいつも受け取るであろう。従って、上記ヨーロッパ特許出願におけるように、マッチング・ネットワーク(MAC)アドレスからパケットを受け取るたびにARPテーブルにおけるエントリのエージをリセットすることによってアクティブ候補ルータのステータスを維持することは不可能である。唯一の解決方法は、すべてのホストがすべての個々のルータを監視しなければならないという欠点と共に、候補ルータに周期的にARPリクエストを発生することである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ホストのクラスタがIPネットワークからのすべての着信フローを受けるネットワーク・ディスパッチャに関連付けられるというデータ伝送システムにおいてすべての候補ルータを監視するための特定な装置を提供することにある。

【0014】本発明のもう1つの目的は、ホストのクラスタがIPネットワークからのすべての着信フローを受けるネットワーク・ディスパッチャに関連付けられると

いうデータ伝送システムにおいて候補ルータの可用性を決定する方法を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、各々が少なくともIP層及びネットワーク層を有するIPホストのクラスタのうちの任意のIPホストと複数のワークステーションとの間で、IPネットワークの媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムに関するものである。そのシステムでは、各IPホストが一組のルータによって及び1つのネットワーク・ディスパッチャによってIPネットワークのインターフェースとなる層2ネットワークを介してIPネットワークに接続される。ネットワーク・ディスパッチャは、ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらをホストのクラスタの間でディスパッチするように働く。そのようなシステムは、ルータの可用性を監視するための手段とネットワーク・ディスパッチャを介してホストのクラスタの各ホストにルータの可用性情報をブロードキャストするための手段とを含む、そのホストのクラスタに含まれた少なくとも1つの監視装置を含む。

【0016】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、本発明は、複数のIPホスト10、12、14がローカル・エリア・ネットワーク(LAN)24のような層2ネットワークによってIPネットワーク22を介して1つ又は複数のワークステーション16、18、20にデータを伝送するデータ伝送システムにおいて実現される。LAN24はルータ26、28のような一組の入力ルータによってIPネットワーク22のインターフェースとなる。IPパケットは、ワークステーション16、18、20に接続されたルータ30、32のような出力ルータまで、複数のルータ(図示されてない)を介してIPネットワーク上を経路指定される。

【0017】IPネットワークを介してデータを伝送するために単一のデフォルト・ルータを使用する代わりに、前記ヨーロッパ特許出願に開示された技法は、ホストがIP層とネットワーク層との間の新しい層を使用することより成る。この追加の層は、伝送されるパケットにおいて定義されたパラメータに基づいて或るアルゴリズムを稼働させることによってルータ26又は28のような一組の候補ルータの中から1つを選択する働きをする。

【0018】本発明では、IPホスト10、12、14がLAN24をIPネットワーク22とインターフェースするネットワーク・ディスパッチャに関連したクラスタにグループ分けされる。そのようなネットワーク・ディスパッチャ(ND)は、一群のホスト(又は、サーバ)における負荷の公平な分散又は平衡を保つという問題に対する1つの解決方法である。それは、サービスに

対する単一の IP アドレスを知っているユーザから、その作業を実際に遂行する一組のホスト 10, 12 及び 14 への接続のディスパッチャとして作用する。ワークステーション 16, 18 及び 20 のようなユーザから生じたパケットだけがネットワーク・ディスパッチャ 34 を通過する。IP ホストからワークステーションへのパケットはネットワーク・ディスパッチャ 34 を含む必要のない他のルートによって進み、それによってネットワーク・ディスパッチャにおける負荷を減少させ、それが多数のホストの前に潜在的に立つことを可能にする。

【0019】それらホストのクラスタはユーザによってネットワーク・ディスパッチャの単一のアドレスとして見なされるので、前述のように IP ネットワークから受け取ったデータ・パケットだけを監視するだけで、IP ネットワークをインターフェースするその一組のルータのうちのルータ 26, 28 における可用性を決定することは不可能である。従って、本発明の解決方法は、ルータ監視装置 (RM) 36 をホストのクラスタの新しいメンバーとして加えることである。候補ルータ 26 又は 28 の可用性を決定するためにそれらの候補ルータの各に ARP リクエストを送ることを各 IP ホストに要求する代わりに、RM 装置 36 はすべての候補ルータにユニキャスト ARP リクエストを定期的に (その期間は最善のサービスを保証するために、例えば、1 乃至 10 秒短くすることができる) 送るように及び、しかる後、ブロードキャストされた ARP 応答を使用して各ルータの可用性のステータスをすべてのホストに知らせるように働く。従って、この機能は最小のトラフィックによって遂行され、その一組の候補ルータを使用する IP ホスト (又は、サーバ) の数は、制御トラフィックを増加させることなく拡大することが可能である。

【0020】そのようなルータ監視装置 36 の機能が IP ホストの 1 つに統合し得るものであることは留意すべきことである。更に、いくつかのルータ監視装置又はこの機能を達成するいくつかの IP ホストがあってもよい。

【0021】次に図 2 を参照すると、以下のような本発明において実施されるステップが示される。まず、ARP リクエスト (望ましくは、すべての候補ルータに対するユニキャスト・リクエスト) がルータ監視装置 36 によって周期的基準でルータに送られる (ステップ 40)。しかる後、ルータからの応答が RM によって受信されたかどうかチェックされる (ステップ 42)。それが肯定される場合、これは、ルータが使用可能であること及び ARP 応答パケットが RM 装置によってすべての IP ホストに送られる (ステップ 44) ことを意味する。この応答は、望ましくは、その候補ルータの IP アドレス及び MAC アドレスを表すブロードキャストされたマック・レベルである。それは、ルータの可用性を表す情報としてリクエストされたものである。この応答は

すべての IP ホストを強制して ARP テーブルにおけるそれらの対応するエントリを更新させる (ステップ 46)。

【0022】リクエストされている候補ルータからの応答が受信されない時 (ステップ 42)、判断要素に到達したかどうかを決定するためのテストが行われる (ステップ 48)。例えば、1 つの行において 3 回応答に失敗したルータは使用可能ではないものとして宣言される。しかし、判断要素が異なるものであることもあり得る。判断要素に到達したものと仮定すると、RM 装置は ARP 応答をブロードキャストされた MAC レベルとしてすべての IP ホストに送る。この応答は、そのルータの IP アドレスと、不可用性 (unavailability) を表す情報としてオール・ゼロのようなデフォルト値にセットされたその MAC アドレスとを表す。これはすべての IP ホストを強制して無効の MAC アドレスを認識した後、使用不可能なルータに対応する ARP エントリを除去することによってそれらの ARP テーブルを更新させる。 (ステップ 52)。エントリは、そのエントリを除去するよりも無効の MAC アドレス (例えば、オール・ゼロ) でもって更新可能であることに留意してほしい。

【0023】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0024】(1) 各々が少なくとも IP 層及びネットワーク層を有する IP ホスト (10, 12, 14) のクラスタのうちの任意の IP ホストと複数のワークステーション (16, 18, 20) との間で IP ネットワーク (22) の媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムにして、各 IP ホストは、一組のルータ (26, 28) によって、及び前記ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらを前記ホスト・クラスタの間でディスパッチするためのネットワーク・ディスパッチャ (34) によって、前記 IP ネットワーク (22) のインターフェースとなる層 2 ネットワーク (24) を介して前記 IP ネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、前記ホスト・クラスタに含まれ、少なくとも、前記ルータの可用性を監視するための手段と前記ネットワーク・ディスパッチャを介して前記ホスト・クラスタの各ホストに前記ルータの可用性情報をブロードキャストするための手段とを含む監視装置 (36) を含むデータ伝送システム。

(2) 前記監視装置 (36) は前記ホスト・クラスタ (10, 12, 14) の 1 つに組み込まれることを特徴とする上記 (1) に記載のデータ伝送システム。

(3) 前記ルータの可用性を監視するための手段はすべての前記候補ルータ (26, 28) にユニキャスト ARP リクエストを送ることを特徴とする上記 (1) 又は (2) に記載のデータ伝送システム。

(4) すべての前記候補ルータ (26, 28) に対する

前記ユニキャストARPリクエストは1秒及び10秒の間に含まれる周期を基準に送られることを特徴とする上記(3)に記載のデータ伝送システム。

(5) 前記ルータの可用性に関する情報をブロードキャストするための手段はリクエストされているルータのIPアドレスを表すブロードキャストされたMACレベル及び前記ルータの可用性に関する情報を送ることを特徴とする上記(1)乃至(4)の1つに記載のデータ伝送システム。

(6) 前記ルータの可用性に関する情報はこの1つが応答し多時且つ使用可能である時、前記ルータのMACアドレスであることを特徴とする上記(5)に記載のデータ伝送システム。

(7) 前記IPホスト(10, 12, 14)は、前記リクエストされているルータのMACアドレスを受信した時、それらのARPテーブルを更新することを特徴とする上記(6)に記載のデータ伝送システム。

(8) 前記ルータの可用性に関する情報は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、前記ルータのMACアドレスのオール・ゼロのようなデフォルト値であることを特徴とする上記(5)に記載のデータ伝送システム。

(9) 前記IPホスト(10, 12, 14)は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、対応するエントリを除去すること又は前記デフォルト値を書くことによってそれらのARPテーブルを更新することを特徴とする上記(8)に記載のデータ伝送システム。

(10) 前記リクエストされているルータは、それが前記ルータ監視装置(36)からの1つの行における3つの監視リクエストに応答しない時、使用不可能であると見なされることを特徴とする上記(8)又は(9)に記載のデータ伝送システム。

(11) 各々が少なくともIP層及びネットワーク層を有するIPホスト(10, 12, 14)のクラスタのうちの任意のIPホストと複数のワークステーション(16, 18, 20)との間でIPネットワーク(22)の媒介によってパケット化データを交換するためのデータ伝送システムであって、各IPホストは、一組のルータ(26, 28)によって、及び前記ワークステーションからのすべての着信フローを受け取り、それらを前記ホストのクラスタの間でディスパッチするためのネットワーク・ディスパッチャ(34)によって、前記IPネッ

トワーク(22)のインターフェースとなる層2ネットワーク(24)を介して前記IPネットワークに接続される、データ伝送システムにおいて、候補ルータの可用性を決定する方法にして、ユニキャストARPリクエストがすべての候補ルータに定期的に送られ、しかる後、ブロードキャストされたMACレベルがそれらに対するすべてのIPホストに伝送されて可用性に関するルータ情報でもってそれらのARPテーブルを更新することを特徴とする方法。

(12) 前記ルータの可用性に関する情報はこの1つが応答した時且つ使用可能である時、前記ルータのMACアドレスであることを特徴とする上記(11)に記載の方法。

(13) 前記IPホスト(10, 12, 14)は、前記リクエストされているルータのMACアドレスを受信した時、それらのARPテーブルを更新することを特徴とする上記(12)に記載の方法。

(14) 前記ルータの可用性に関する情報は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、前記ルータのMACアドレスのオール・ゼロのようなデフォルト値であることを特徴とする上記(11)に記載の方法。

(15) 前記IPホスト(10, 12, 14)は、前記ルータが使用不可能であると見なされる時、対応するエントリを除去すること又は前記デフォルト値を書くことによってそれらのARPテーブルを更新することを特徴とする上記(14)に記載の方法。

(16) 前記リクエストされているルータは、それが前記ルータ監視装置(36)からの1つの行における3つの監視リクエストに応答しない時、使用不可能であると見なされることを特徴とする上記(14)又は(15)に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

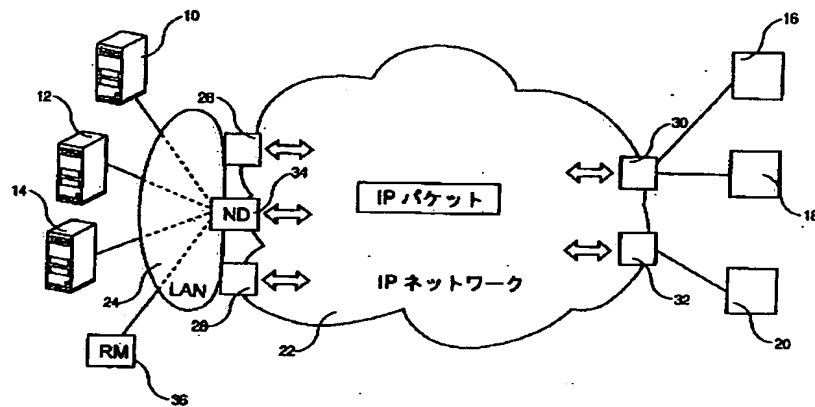
【図1】ホストのクラスタが本発明に従って一組のルータの可用性を監視するための特定のシステムを組み込むというデータ伝送システムを概略的に示す。

【図2】ルータの可用性を監視するための本発明において実施される方法のフローチャートである。

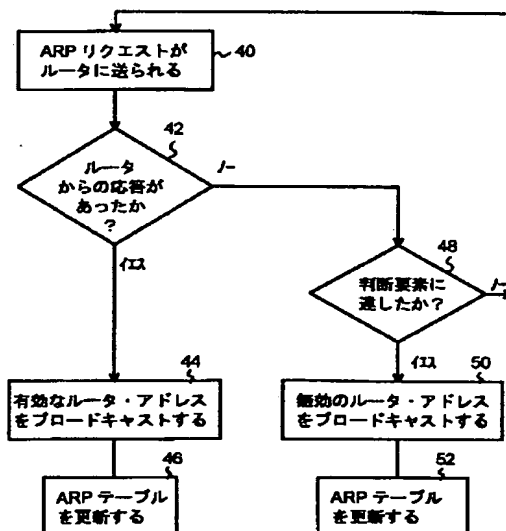
【符号の説明】

10, 12, 14 : IPホスト
16, 18, 20 : ワークステーション
26, 28, 30, 32 : ルータ

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72) 発明者 エリック・レヴィーアベノール
フランス国06200、ニース、アンシャン・
シエマン・ドゥ・ラ・ラタン 67

(72) 発明者 ピエール・スゴーンド
フランス国06140、トゥーレット・シュ
ル・ルー、シエマン・ドゥ・ベルギュール
134

(72) 発明者 パスカル・デュベール
フランス国06140、ヴァンス、アヴェニ
ユ・デ・ポワリュー 60、レ・ジャルダ
ン・ドゥ・エリゼー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.